

**SPANNUNGSVERSORGUNGSEINRICHTUNG FUER EINE  
INSASSENSCHUTZVORRICHTUNG IN EINEM FAHRZEUG**

<b>Publication number:</b> DE3506487 (A1)	<b>Also published as:</b>
<b>Publication date:</b> 1986-09-04	DE3506487 (C2)
<b>Inventor(s):</b> ANDRES RUDOLF DIPL ING [DE]; KNOLL HEINZ W DIPL ING [DE]; PETRI VOLKER DIPL ING [DE]; BRAMBILLA LUIGI DR ING [DE]; BOSSENMAIER ALBAN DIPL ING [DE] +	JP61193951 (A)
<b>Applicant(s):</b> DAIMLER BENZ AG [DE] +	JP6026957 (B)
<b>Classification:</b>	US4740741 (A)
- <b>International:</b> B60R21/01; B60R21/16; (IPC1-7) B60R21/26; B60R21/32	<b>Cited documents:</b>
- <b>European:</b> B60R21/017	DE3207216 (A1)
<b>Application number:</b> DE19853506487 19850223	DE2357382 (A1)
<b>Priority number(s):</b> DE19853506487 19850223	DE2303362 (A1)
Abstract not available for DE 3506487 (A1)	
Data supplied from the <i>espacenet</i> database — Worldwide	

[54] VOLTAGE SUPPLY SYSTEM FOR A  
PASSENGER PROTECTION INSTALLATION  
IN A VEHICLE

[76] Inventors: Rudolf Andres, Watzmannstrasse 59,  
7032 Sindelfingen; Heinz W. Knoll,  
Schmellbachstrasse 38, 7000  
Stuttgart 80; Volker Petri, Calwer  
Strasse 16, 7031 Aidlingen 3; Luigi  
Brambilla, Schurwaldstrasse 11, 7030  
Boeblingen; Alban Bossenmaier,  
Urbanstrasse 77, 7000 Stuttgart 1, all  
of Fed. Rep. of Germany

[21] Appl. No.: 831,261

[22] Filed: Feb. 20, 1986

[30] Foreign Application Priority Data

Feb. 23, 1985 [DE] Fed. Rep. of Germany ..... 3506487

[51] Int. Cl.<sup>4</sup> ..... G05F 5/00; B60R 21/32

[52] U.S. Cl. .... 323/303; 280/735;  
340/52 H

[58] Field of Search ..... 323/284, 285, 299, 303,  
323/351; 363/142, 143; 280/735; 340/669, 52 H

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

3,916,376 10/1975 Tuttle ..... 340/669  
4,315,208 2/1982 McElroy et al. .... 323/303  
4,540,892 9/1985 Carvalho ..... 363/142  
4,553,196 11/1985 Tokuyama et al. .... 363/21

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

3207216 9/1983 Fed. Rep. of Germany ..... 363/142

OTHER PUBLICATIONS

IBM Technical Disclosure Bulletin, vol. 28, No. 3, Aug.  
1985, p. 1246.

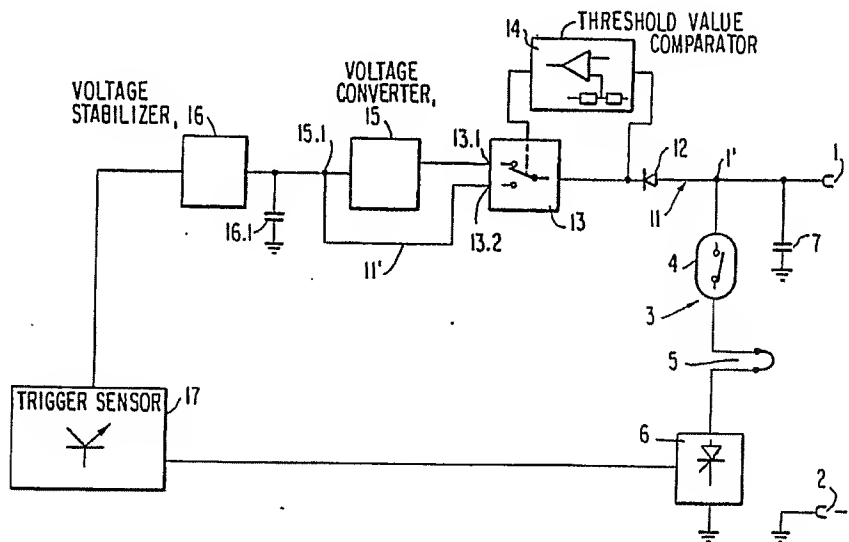
Primary Examiner—Patrick R. Salce

Assistant Examiner—Judson H. Jones

[57] ABSTRACT

A voltage supply device for a passenger protection  
installation in a motor vehicle, especially for an air bag,  
by means of which the passenger protection installation  
is kept fully operational even at small vehicle battery  
voltages by means of a low-power voltage converter  
which is connected exclusively in a control circuit.

16 Claims, 1 Drawing Sheet



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3506487 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
B 60 R 21/26  
B 60 R 21/32

②1 Aktenzeichen: P 35 06 487.0  
②2 Anmeldetag: 23. 2. 85  
④3 Offenlegungstag: 4. 9. 86

DE 3506487 A1

⑦1 Anmelder:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:

Andres, Rudolf, Dipl.-Ing., 7032 Sindelfingen, DE;  
Knoll, Heinz W., Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE; Petri,  
Volker, Dipl.-Ing., 7031 Aidlingen, DE; Brambilla,  
Luigi, Dr.-Ing., 7030 Böblingen, DE; Bossenmaier,  
Alban, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Spannungsversorgungseinrichtung für eine Insassenschutzvorrichtung in einem Fahrzeug

Es wird eine Spannungsversorgungseinrichtung für eine Insassenschutzvorrichtung in einem Fahrzeug, insbesondere für einen Airbag, beschrieben, mit welcher mit einem lediglich in einem Steuerstromkreis liegenden Spannungswandler kleiner Leistung die Insassenschutzvorrichtung selbst bei kleinen Fahrzeug-Batteriespannungen in ihrer Funktion voll erhalten wird.

DE 3506487 A1

Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
Stuttgart-Untertürkheim

3506487  
Daim 16 187/4  
EPT kw-lz  
20.02.1985

### Patentansprüche

1. Spannungsversorgungseinrichtung für eine Insassenschutzvorrichtung in einem Fahrzeug, insbesondere für einen Airbag,  
mit einem zwischen Plus-Potential und Masse der Fahrzeugbatterie liegenden, einen Sicherheitsschalter, mindestens eine Zündpille und einen ansteuerbaren Leistungsschalter enthaltenden Zündstromkreis und mit einem Steuerstromkreis mit einem Spannungskonstanter für einen Auslösesensor, welcher zur Ansteuerung des Leistungsschalters mit diesem elektrisch verbunden ist,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß dem Zündstromkreis (3) ein Speicherkondensator (7) parallel geschaltet ist,  
daß der Steuerstromkreis (11) andererseits mit dem Zündstromkreis (3) an Plus-Potential (1) anliegt  
und zwischen seinen Verbindungen mit dem Zündstromkreis einerseits ( bei 1') und dem abwärtsregelnden Spannungskonstanter (16) andererseits in einer Reihenschaltung ein von einem Schwellwertkomparator (14) ansteuerbarer elektronischer Umschalter (13) und ein spannungserhöhender oder vervielfachender Spannungswandler (15)geschaltet sind, wobei ein Ausgang (13.2) des Umschalters (13) direkt mit dem Ausgang (15.1) des Spannungswändlers (15) verbunden ist (Fig. 1).

2. Spannungsversorgungseinrichtung für eine Insassenschutzvorrichtung in einem Fahrzeug, insbesondere für einen Airbag, mit einem zwischen Plus-Potential und Masse der Fahrzeugbatterie liegenden, einen Sicherheitsschalter, mindestens eine Zündpille und einen ansteuerbaren Leistungsschalter enthaltenden Zündstromkreis und mit einem Steuerstromkreis mit einem Spannungskonstanter für einen Auslösesensor, welcher zur Ansteuerung des Leistungsschalters mit diesem elektrisch verbunden ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß dem Zündstromkreis (3) ein Speicherkondensator (7) parallel geschaltet ist und in der mit Plus-Potential (1) verbundenen Zuleitung zum Zündstromkreis (3) ein von einem Schwellwertkomparator (14) ansteuerbarer elektronischer Umschalter (13) angeordnet ist, wobei zwischen einem Ausgang (13.1) des Umschalters (13) und dem abwärtsregelnden Spannungskonstanter (16) ein spannungserhöhender oder vervielfachender Spannungswandler (15) geschaltet ist, dessen Ausgang (15.1) desweiteren mit dem anderen Ausgang (13.2) des Umschalters (13) und dem Zündstromkreis (3) verbunden ist (Fig. 2).

3. Spannungsversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schwellwertkomparator (14) bei Erreichen einer vorbestimmten Mindestspannung der Fahrzeugbatterie den elektronischen Umschalter (13) ansteuert und dieser dann den Spannungswandler (15) mit dem Plus-Potential (1) der Fahrzeugbatterie verbindet.

3506487

Daim 16 187/4

~~-4-~~

.3.

4. Spannungsversorgungseinrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß mit dem Speicherkondensator (7) ein Ladewiderstand (9)  
in Reihe und diesem wiederum eine Entladestromdiode (10)  
parallel geschaltet ist.

5. Spannungsversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß dem elektronischen Umschalter (13) eine Verpolschutz-  
diode (12) vorgeschaltet ist.

6. Spannungsversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß mit dem Eingang des Spannungskonstanters (16) ein  
weiterer Kondensator (16.1) verbunden ist.

Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
Stuttgart-Untertürkheim

4.

3506487

Daim 16 187/4

EPT kw-lz

20.02.1985

Spannungsversorgungseinrichtung für eine  
Insassenschutzvorrichtung in einem Fahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Spannungsversorgungseinrichtung für eine Insassenschutzvorrichtung in einem Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 oder 2.

Es ist bereits eine gattungsgemäße Spannungsversorgungseinrichtung für einen Airbag bekannt (DE-OS 32 07 216), mit einem zwischen dem Plus-Potential und Masse der Fahrzeugbatterie liegenden, einen Sicherheitsschalter, mindestens eine Zündpille und einen ansteuerbaren Leistungsschalter enthaltenden Zündstromkreis. Der Leistungsschalter wird hierbei über einen Steuerstromkreis angesteuert, in welchem ein Spannungskonstanter liegt, welcher einen Auslösesensor stets mit konstanter Eingangsreferenzspannung zur gleichbleibenden Festlegung des Integrationsverlaufes  $dU/dt$  versorgt. Generell sollten derartige, Lebensrettungssysteme darstellende, Insassenschutzvorrichtungen über den gesamten Betriebsspannungsbereich, bei dem der Fahrzeugmotor läuft, funktionstüchtig sein, d.h. also auch bei Betriebsspannungen von beispielsweise nur noch 4 Volt (V). Da aber der Auslösesensor nur mit einer Konstant-Spannung von

mindestens 5 Volt arbeitet und der in diesem integrierte Operations-Verstärker eine Versorgungsspannung dann von mindestens 6 Volt benötigt, wäre bei einem Spannungsabfall der Batteriespannung auf 4 Volt die Funktion der Vorrichtung nicht mehr gewährleistet. Um dem vorzubeugen, könnte in bekannter Weise zwischen das Plus-Potential der Batterie und den Eingang in die Schaltung ein Spannungswandler gelegt werden, welcher auftretende Betriebsspannungen von beispielsweise 4 bis 9 Volt auf 12 Volt wandelt. Diese Wandler müssen dabei einen relativ hohen Strom liefern, um sowohl den kompletten Steuerstromkreis als auch den Zündstromkreis mit der nötigen Leistung versorgen zu können. Derartige Spannungswandler sind aber aufwendig, groß, entsprechend teuer und ihre Ausfallrate ist relativ hoch, da viele Bauelemente erforderlich sind, die nicht integrierbar sind, z.B. Transformatoren.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Spannungsversorgungseinrichtung schaltungstechnisch und unter Berücksichtigung des Kosten- und Bauaufwandes und der Ausfallsicherheit so weiterzubilden, daß die Funktion der Insassenschutzvorrichtung auch noch bei sehr kleinen Betriebsspannungen gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 oder 2 gelöst.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine erste Ausführung der erfindungsgemäßen Spannungsversorgungseinrichtung und

Fig. 2 eine zweite Ausführung der erfindungsgemäßen Spannungsversorgungseinrichtung.



In Fig. 1 ist mit 1 das Plus-Potential und mit 2 die Masse einer Fahrzeugbatterie dargestellt, zwischen welchen beiden Punkten die Betriebsspannung anliegt. Zwischen diesen beiden Punkten liegt auch ein Zündstromkreis 3, in welchem in Reihe ein Sicherheits- schalter 4, Zündpillen 5 und ein ansteuerbarer Leistungs- schalter 6 liegen. Dem Zündstromkreis 3 parallel ge- schaltet ist ein Speicherkondensator 7 großer Kapazität.

Am Potentialpunkt 1' zweigt ein Steuerstromkreis 11 ab, welcher andernends zur Ansteuerung des Leistungs- schalters 6 mit diesem elektrisch verbunden ist. Der Leistungsschalter 6 ist als Thyristor ausgebildet. Im Falle eines verpolten Anschließens des Gerätes wird der Thyristor in Sperrichtung betrieben und es kann zu keiner Zerstörung der Einrichtung kommen. Desweiteren verhindert im Falle eines verpolten Anschließens eine im Steuerstromkreis 11 nach dem Potentialpunkt 1' vorge- sehene Verpolschutzdiode 12 eine Zerstörung des Steuer- teiles. Im Steuerstromkreis 11 liegen ferner in einer Reihenschaltung ein elektronischer Umschalter 13 - beispielsweise durch eine entsprechende Diodenschaltung gebildet - , welcher von einem Schwellwertkomparator 14 ansteuerbar ist, ein spannungserhöhender oder verviel- fachender Spannungswandler 15, ein abwärtsregelnder Spannungskonstanter 16 und der als Datenerfaß - und

Auswertelektronik ausgebildete Auslösesensor 17. Während der eine Ausgang 13.1 des Umschalters 13 mit dem Eingang des Spannungswandlers 15 verbunden ist, ist der andere Ausgang 13.2 des Umschalters 13 direkt mit dem Ausgang 15.1 des Spannungswandlers 15 verbunden; dieser wird durch die Verbindung 11' also überbrückt. Vor dem Spannungs-konstanter 16 kann desweiteren noch ein Kondensator 16.1 zur Unterdrückung eventueller Umschaltspannungsspitzen angeschlossen sein.

Bei normaler Betriebsspannung ( beispielsweise 10 ... 16 V) - sämtliche Werte sind beispielhaft angegeben - wird zum einen der Speicherkondensator 7 aufgeladen und zum anderen liegt diese Betriebsspannung auch am Steuerstromkreis 11 an. Der Schwellkomparator 14 (dessen Schwellwert beispielsweise 9 .... 10V beträgt) steuert bei dieser Betriebsspannung den Umschalter 13 jedoch noch nicht an, so daß dieser den Eingang direkt mit dem Ausgang 13.2 verbindet, aufgrund der Verbindung 11' der Spannungswandler 15 inaktiv bleibt und am Spannungskonstanter 16 (Eingangsspannung beispielsweise 7 .... 16V) ebenfalls die Betriebsspannung anliegt. Der Spannungskonstanter 16 versorgt den Auslösesensor 17 mit der benötigten Konstantspannung (beispielsweise 5 V). Somit ist die gesamte Vorrichtung funktionsfähig. Fällt jedoch die Betriebsspannung auf beispielsweise 4 V ab, so könnte der Steuerstromkreis 11 jedoch mit dieser Spannung nicht mehr betrieben werden. Diesen Spannungsabfall erkennt aber der Schwellwertkomparator 14, welcher aufgrund des Unterschreitens des Spannungsschwellwertes den

elektronischen Umschalter 13 umschaltet und dessen Eingang über den Ausgang 13.1 mit dem Spannungswandler 15 verbindet, welcher dem Spannungskonstanter 16 eine entsprechend benötigte höhere Spannung zur Verfügung stellt, so daß an dessen Ausgang wiederum die vom Auslösesensor benötigte Konstantspannung von 5 V zur Verfügung steht. Da der Spannungswandler 15 erfindungsgemäß im Steuerstromkreis liegt, ist erkennbar, daß dieser nur für kleine Leistungen - entsprechend der nur vom Steuerstromkreis benötigten Leistung - ausgelegt sein muß, also sehr klein und integrierbar und kostengünstig ausgeführt ist. Sein Bauvolumen ist gegenüber bekannten Wandlern in etwa um den Faktor 1.500 kleiner und der Wandlerstrom ist kleiner 100 mA.

Da die parallel geschalteten Zündpillen 5 sehr niederohmig sind, benötigen sie nur eine geringe Zündspannung, z.B. 2V bei einer 2 Ohm-Zündpille. Da am als Thyristor ausgebildeten Leistungsschalter 6 eine Durchlaßspannung von kleiner 2V abfällt, ist mit den aufgezeigten Ausführungsbeispielen einer Spannungsversorgungseinrichtung gewährleistet, daß sowohl der Zündstromkreis als auch der Auslösesensor noch bis zu Betriebsspannungen von etwa 4V funktionsfähig sind.

In Fig. 2 sind die der Fig. 1 entsprechenden Bauteile wiederum mit gleichen Bezugswerten versehen.

Im Unterschied zu Fig. 1 ist bei Fig. 2 der eigentliche Zündstromkreis 3 nunmehr an die Verbindung 11' zwischen dem einen Ausgang 13.2 des Umschalters 13 und dem Ausgang 15.1 des Spannungswandlers 15 angeschlossen. Wiederum bei normaler Betriebsspannung spricht der Schwellwertkomparator 14 noch nicht an, so daß der Umschalter 13 über seinen Ausgang 13.2 und über die den Wandler 15 überbrückende Verbindung 11' Plus-Potential an den Ausgang 15.1 des Wandlers 15 und somit auch an den Spannungskonstanter 16 anlegt, welcher wiederum den Auslösesensor 17 mit einer Konstantspannung versorgt. Gleichzeitig wird über die Verbindung 11' aber auch der Speicherkondensator 7 geladen und am Zündstromkreis 3 liegt ebenfalls die Betriebsspannung an. Statt des Thyristors 6 kann aber auch ein Transistor verwendet werden. Eine Verpolsicherheit ist durch die Diode 12 gegeben.

Fällt jedoch die Betriebsspannung wiederum auf beispielsweise 4 V ab, so erkennt der Schwellwertkomparator 14 diesen Spannungsabfall und steuert den Umschalter 13 an, so daß dieser das Plus-Potential mit seinem Ausgang 13.1 verbindet. Somit liegt diese niedrige Spannung auch am Wandler 15 an, welcher nunmehr aktiviert zum einen dem Spannungskonstanter 16 eine entsprechend benötigte höhere Spannung zur Verfügung stellt und zum anderen diese höhere Spannung auch an den Speicherkondensator 7 anlegt. Somit wird selbst bei niedriger Betriebsspannung der Speicherkondensator 7 über den Widerstand 9 stets auf eine relativ hohe Spannung aufgeladen. Ebenso wird der Steuerstromkreis 11 stets mit der

mindest erforderlichen Spannung gespeist. Es kann somit zu keiner Reduzierung der Zündverzugszeit kommen.

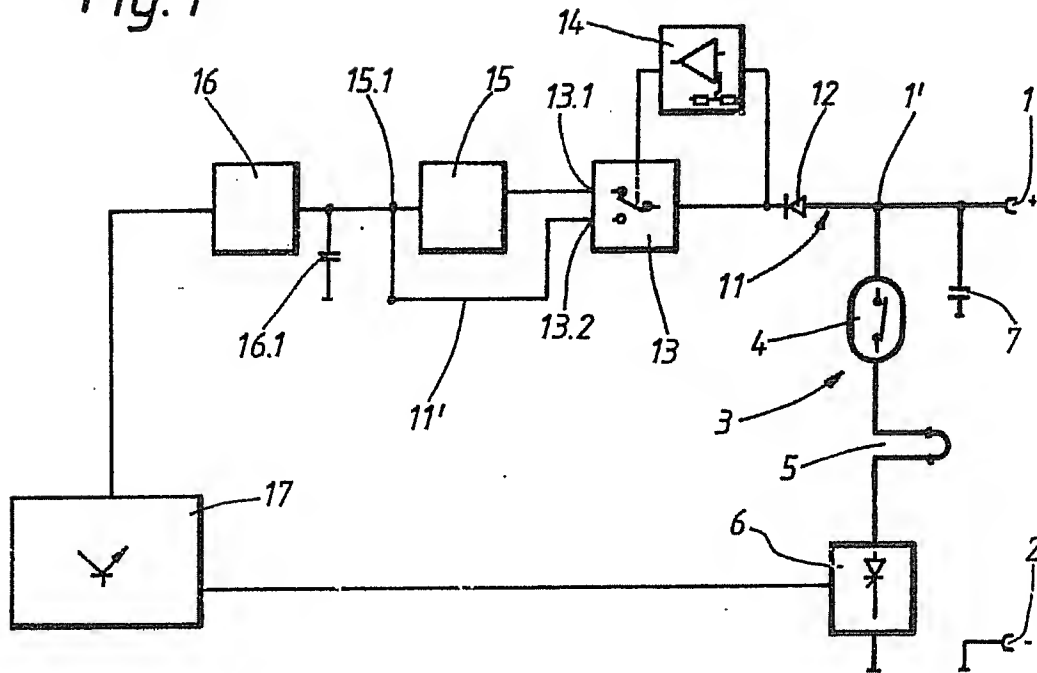
Gezündet wird die Insassenschutzvorrichtung dann, wenn bei einem Unfall zum einen der Auslösesensor 17 den Leistungsschalter 6 angesteuert und zum anderen die äußerlich einwirkende mechanische Verzögerung den Sicherheitsschalter 4 geschlossen hat. Die zur Zündung der Zündpillen 5 erforderliche Energie wird hierbei dem Speicherkondensator 7 über die Diode 10 entnommen, wobei durch einen Sperrkreis im Wandler 15 eventuelle Rückwirkungen auf den Wandler beim Zünden verhindert werden. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist erkennbar, daß der Wandler 15 leistungsmäßig lediglich entsprechend der benötigten Versorgungsleistung des Steuerstromkreises ausgelegt sein muß.

Der Wandler 15 ist somit nur bei Spannungen im Betrieb, bei denen das Fahrzeugbordnetz nicht in Ordnung ist. Infolge seiner geringen Größe läßt er sich auf einem Chip integrieren. Beide Fakten dienen der Erhöhung der Betriebssicherheit der Insassenschutzvorrichtung.

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

**35 06 487**  
**B 60 R 21/26**  
23. Februar 1985  
4. September 1986

*Fig. 1*



*Fig. 2.*

